

Requested Patent: JP6156064A

Title:

CONTROL AND DRIVING DEVICE OF AIR CONDITIONER FOR AUTOMOBILE ;

Abstracted Patent: JP6156064 ;

Publication Date: 1994-06-03 ;

Inventor(s): YOSHIDA MAKOTO ;

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ;

Application Number: JP19920319669 19921130 ;

Priority Number(s): JP19920319669 19921130 ;

IPC Classification: B60H1/32 ;

Equivalents: ;

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To control and drive a motor-driven compressor with a high efficiency in such a manner as to keep the rotating speed thereof nearly constant even if the running condition of an automobile is varied in an air conditioner for an automobile loading a revolving field type DC brushless motor.

**CONSTITUTION:** An inverter 4 is provided with a rotating speed detecting means 15 for detecting the rotating speed of a motor-driven compressor and a rotating speed control means 16 which has plural duty ratio-change speeds and is adapted to change the duty ratio when the running condition of an automobile is changed and the rotating speed of the motor-driven compressor is varied.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-156064

(43) 公開日 平成6年(1994)6月3日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B60H 1/32

識別記号

102 D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-319669

(22) 出願日 平成4年(1992)11月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 吉田 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

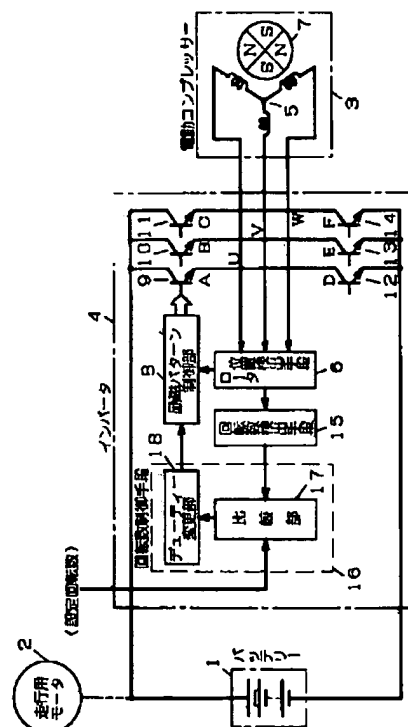
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 自動車用空調装置の制御駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 回転界磁形DCブラシレスモータ搭載の自動車用空調装置において、高効率で、かつ車の走行状態が変動しても電動コンプレッサの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することを目的とする。

【構成】 インバータ4に、電動コンプレッサの回転数を検出する回転数検出手段15と、複数のデューティ比変化速度を有し、車の走行状態が変化して電動コンプレッサの回転数が変動した時に、デューティ比を変更する回転数制御手段16を設けた。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリーまたは発電機と、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを具備した自動車用空調装置の制御駆動装置。

【請求項2】 バッテリーと、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを具備し、前記インバータには前記電動コンプレッサの回転数を検出する回転数検出手段と、車が制動状態で、前記電動コンプレッサの回転数が上昇したときに前記デューティ比を小さくする回転数制御手段を設けた自動車用空調装置の制御駆動装置。

【請求項3】 バッテリーと、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを具備し、前記インバータには前記電動コンプレッサの回転数を検出する回転数検出手段と、車が加速状態で、前記電動コンプレッサの回転数が下降したときに前記デューティ比を大きくする回転数制御手段を設けた自動車用空調装置の制御駆動装置。

【請求項4】 インバータには、複数のデューティ比変化速度を有する回転数制御手段を設けた特許請求項1、2および3いずれかに記載の自動車用空調装置の制御駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車用空調装置の制御駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電動コンプレッサを搭載した自動車用空調装置が開発されているが、それらの電動コンプレッサはいずれもインダクションモータを内蔵したもので、回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵したものはなかった。また家庭用のルームエアコンでは一部に回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサが用いられているが、ルームエアコンの電源である商用電源は電圧変動が公称電圧の±5%程度で非常

2

に安定しており、電源電圧が変動したときのコンプレッサの回転数の変動については、あまり考慮する必要がなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 一般に同容量のインダクションモータと回転界磁形DCブラシレスモータでは、図5に示すように回転界磁形DCブラシレスモータのほうが効率が良い。しかし自動車の空調装置において、回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサを搭載し、制御駆動しようとする以下のような問題点を生ずる。

【0004】 すなわち、自動車の電源電圧は、家庭用商用電源に比べ変動が非常に大きく、例えば電気自動車の場合、車が加速状態にあるときには車走行用モータに大きな負荷電流が流れるため電源電圧が低下し、その結果電動コンプレッサの回転数は大きく低下する。また制動状態にあるときには車走行用モータからの再生電流により電源電圧が上昇し、その結果電動コンプレッサの回転数は大きく上昇する。つまり車の走行状態によって電動コンプレッサの回転数は大きく変動するという課題を有していた。本発明の自動車用空調装置の制御駆動装置は上記課題を解決するもので、高効率で、かつ車の走行状態が変動したときでも、電動コンプレッサの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明の自動車用空調装置の制御駆動装置は、

(1) バッテリーまたは発電機と、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを設けたものである。

(2) バッテリーと、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを具備し、前記インバータには前記電動コンプレッサの回転数を検出する回転数検出手段と、車が制動状態で前記電動コンプレッサの回転数が上昇したときに前記デューティ比を小さくする回転数制御手段を設けたものである。

(3) バッテリーと、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧

3

に変換して前記電動コンプレッサーを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティー比を変化させることによって前記電動コンプレッサーの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを具備し、前記インバータには前記電動コンプレッサーの回転数を検出する回転数検出手段と、車が加速状態で前記電動コンプレッサーの回転数が下降したときに前記デューティー比を大きくする回転数制御手段を設けたものである。

(4) 課題を解決するための手段(1)、(2)、

(3) 記載のインバータに、複数のデューティー比変化速度を有する回転数制御手段を設けたものである。

【0006】

【作用】本発明は、前記した構成によって、

(1) 回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサーを搭載しているので、高効率な自動車用空調装置の制御駆動装置が得られることになる。

(2) 車が制動状態で電動コンプレッサーの回転数が上昇したときに前記デューティー比を小さくして電動コンプレッサーの回転数を下げるように制御駆動しているので車の走行状態が変動したときでも、電動コンプレッサーの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することができる。

(3) 車が加速状態で電動コンプレッサーの回転数が下降したときに前記デューティー比を大きくして電動コンプレッサーの回転数を上げるように制御駆動しているので車の走行状態が変動したときでも、電動コンプレッサーの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することができる。

(4) 電動コンプレッサーの回転数の変動割合に応じてデューティー比変化速度、すなわち回転数変化速度を変えているので車の走行状態が急激に変動したときでも、電動コンプレッサーの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例の自動車用空調装置の制御駆動装置について、図面を参照しながら説明する。

【0008】図1は本発明の一実施例の構成ブロック図で、バッテリー1は、走行用モータ2の電源であると同時に、空調用の電動コンプレッサー3の電源でもある。インバータ4は、バッテリー1からの直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して電動コンプレッサー3を制御駆動している。さらに詳しく説明すると、電動コンプレッサー3のステータ巻線5に発生する逆起電力からロータ位置検出手段6でロータ7の位置を検出し、検出したロータ7の位置に応じて、励磁パターン制御部8ではまずU、V、W各相に印加する電圧の方向を決めている。また回転数検出手段15は、ロータ位置検出手段6から周期的に発生する信号より電動コンプレッサー3の実際の回転数を検出して、回転数制御手段16

4

内の比較部17に出力している。比較部17では、設定回転数と実際の回転数を比較し、その結果をデューティー変更部18に出力し、デューティー変更部18では、設定回転数と実際の回転数の比較結果に応じて、電動コンプレッサー3に印加する電圧のデューティー比を大きくしたり、小さくしたり、あるいは変化させなかったりしている。このようにしてインバータ4は、電動コンプレッサー3に、所定の励磁パターンで、所定のデューティー比の電圧を印加することにより、電動コンプレッサー3を制御駆動することが出来る。

【0009】図2は、車が制動状態で本発明の自動車用空調装置の制御駆動装置がどのように作動するかを示した線間電圧図で、図3は車が加速状態で本発明の自動車用空調装置の制御駆動装置がどのように作動するかを示した線間電圧図である。以下本発明の一実施例の自動車用空調装置の制御駆動装置の作動を、図面を参照しながら説明する。図2(a)は、車が定常走行状態すなわち一定速度で走行している時で、設定回転数が6000(rpm)の時の線間電圧図で、バッテリー電圧VDCが200(V)、デューティー比DTYが100(%)、コンプレッサー印加電圧VACが150(V)で実際の回転数NREALが6000(rpm)で安定している。ここで車が制動状態になり、バッテリー電圧VDCが300(V)になったとすると、まず本発明の制御がない場合には、図2(b)に示すようにコンプレッサー印加電圧VACが220(V)となり実際のコンプレッサー回転数NREALは9000(rpm)に上昇してしまうことになる。次に本発明の制御がある場合には、図2(c)に示すようにデューティー比DTYを67(%)としているので、コンプレッサー印加電圧VACが150(V)のままで、実際の回転数NREALも設定回転数に等しい6000(rpm)となっている。また図3(a)は、車が定常走行状態すなわち一定速度で走行している時で、設定回転数が3000(rpm)の時の線間電圧図で、バッテリー電圧VDCが200(V)、デューティー比DTYが50(%)、コンプレッサー印加電圧VACが85(V)で実際の回転数NREALが3000(rpm)で安定している。ここで車が加速状態になり、バッテリー電圧VDCが133(V)になったとすると、まず本発明の制御がない場合には、図3(b)に示すようにコンプレッサー印加電圧VACが60(V)となり実際のコンプレッサー回転数NREALは2000(rpm)に下降してしまうことになる。次に本発明の制御がある場合には、図3(c)に示すようにデューティー比DTYを75(%)としているので、コンプレッサー印加電圧VACが85(V)のままで、実際の回転数NREALも設定回転数に等しい3000(rpm)となっている。図4はインバータ4内の回転数制御手段16での制御フローを示した制御フローチャートで、まず実際のコンプレッ

サー回転数NREALを入力する(ステップ101)。次に、設定回転数NSETと実際の回転数NREALの差 $\Delta N$ を計算し(ステップ102)、 $\Delta N$ が1000 (rpm)より大きい場合にはデューティ比DTYを10%減じ(ステップ103、104)、 $\Delta N$ が-1000 (rpm)より小さい場合にはデューティ比DTYを10%増やし(ステップ105、106)、 $\Delta N$ が1000 (rpm)より小さく50 (rpm)より大きい場合にはデューティ比DTYを1%減じ(ステップ107、108)、 $\Delta N$ が-1000 (rpm)より大

きく-50 (rpm) 小さい場合にはデューティ比DTYを1%増やす(ステップ109、110)。以下、ステップ101~ステップ110の制御を繰り返すことにより、車の走行状態が変動しても最終的に設定回転数と実際の回転数の差 $\Delta N$ を $\pm 50$  (rpm)内に制御することができる。

【0010】図5は、同容量のインダクションモータと回転界磁形DCブラシレスモータの効率を比較した特性図で、全域において回転界磁形DCブラシレスモータの方が効率は良い。また図6は、あるトルクでの回転界磁形DCブラシレスモータの印加電圧と回転数の関係を表した特性図で、ほぼ印加電圧と回転数は比例している。

【0011】

【発明の効果】以上のように、本発明の自動車用空調装置の制御駆動装置は、

(1) バッテリーまたは発電機と、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを設けているので、高効率な自動車用空調装置の制御駆動装置が得られることになる。

(2) バッテリーと、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを具備し、前記インバータには前記電動コンプレッサの回転数を検出する回転数検出手段と、車が制動状態で前記電動コンプレッサの回転数が上昇したときに前記デューティ比を小さくする回転数制御手段を設けているので、車の走行状態が変動したときでも、電動コンプレッサの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することができる。

(3) バッテリーと、ロータが永久磁石で構成された回転界磁形DCブラシレスモータを内蔵した電動コンプレッサと、直流電圧を正負のパルス列状の疑似交流電圧

に変換して前記電動コンプレッサを駆動し、かつ前記疑似交流電圧の個々のパルスのデューティ比を変化させることによって前記電動コンプレッサの印加電圧を変えて回転数を制御するインバータを具備し、前記インバータには前記電動コンプレッサの回転数を検出する回転数検出手段と、車が加速状態で前記電動コンプレッサの回転数が下降したときに前記デューティ比を大きくする回転数制御手段を設けているので、車の走行状態が変動したときでも、電動コンプレッサの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することができる。

(4) インバータには、複数のデューティ比変化速度を有する回転数制御手段を設けているので、車の走行状態が急激に変動したときでも、電動コンプレッサの回転数がほぼ一定になるように制御駆動することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図

【図2】(a)は同線間電圧を示す波形図

(b)は同線間電圧を示す波形図

(c)は同線間電圧を示す波形図

【図3】(a)は同線間電圧を示す波形図

(b)は同線間電圧を示す波形図

(c)は同線間電圧を示す波形図

【図4】同制御フローチャート

【図5】同ブラシレスモータの特性図(効率)

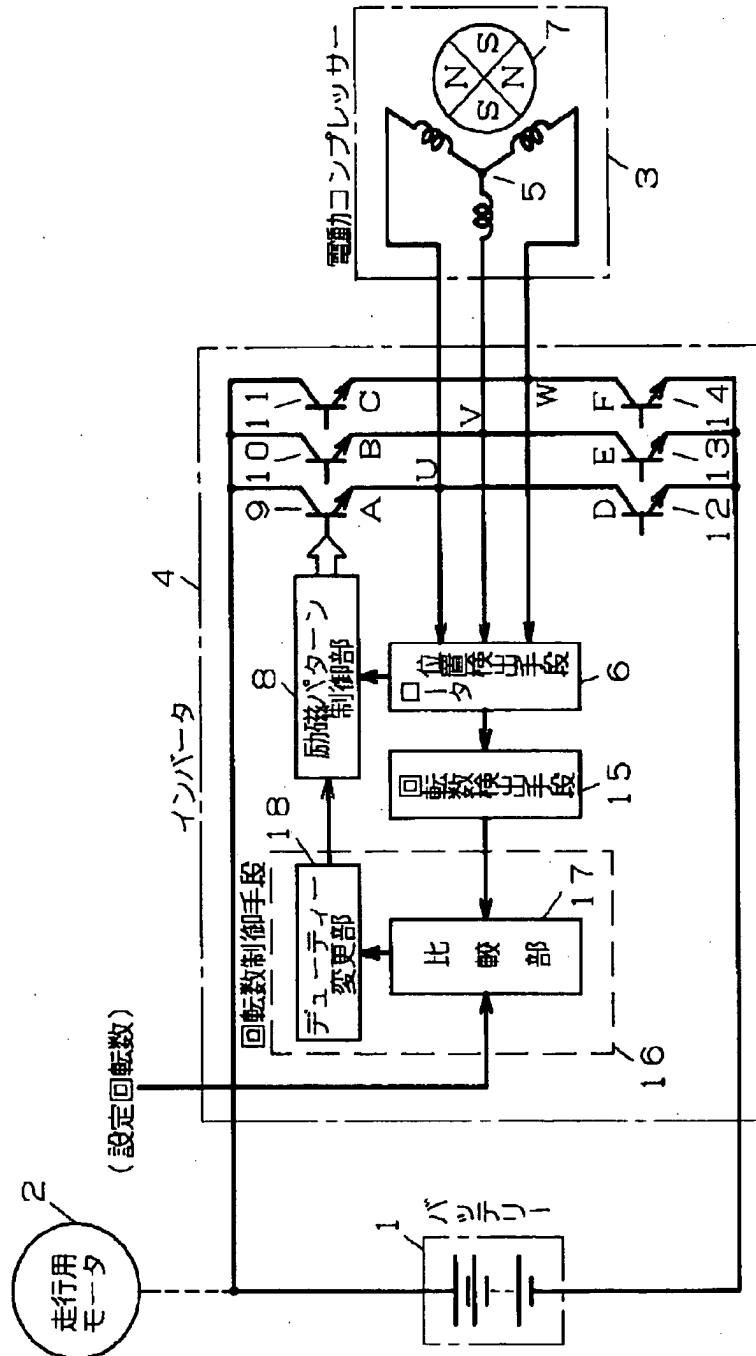
【図6】同ブラシレスモータの特性図(電圧-回転数)

【符号の説明】

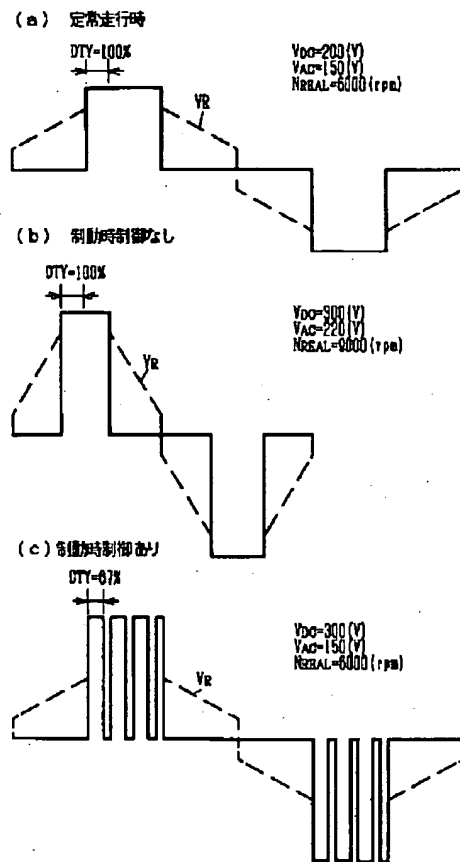
- 1 バッテリー
- 2 走行用モータ
- 3 電動コンプレッサ
- 4 インバータ
- 5 ステータ巻線
- 6 ロータ位置検出手段
- 7 ロータ
- 8 励磁パターン制御部
- 9 スイッチング素子A
- 10 スイッチング素子B
- 11 スイッチング素子C
- 12 スイッチング素子D
- 13 スイッチング素子E
- 14 スイッチング素子F
- 15 回転数検出手段
- 16 回転数制御手段
- 17 比較部
- 18 デューティ変更部
- VDC バッテリー電圧(V)
- VAC コンプレッサ印加電圧(V)
- DTY デューティ比(%)
- NREAL 実際のコンプレッサ回転数(rpm)
- NSET 設定回転数(rpm)

$\Delta N$  設定回転数と実際のコンプレッサ回転数の差 (rpm)      VR 逆起電力

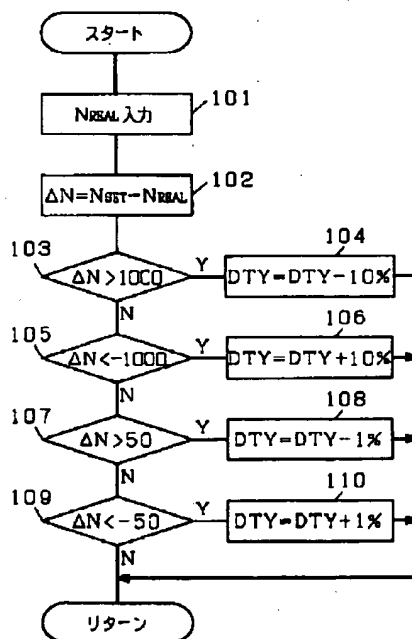
【図 1】



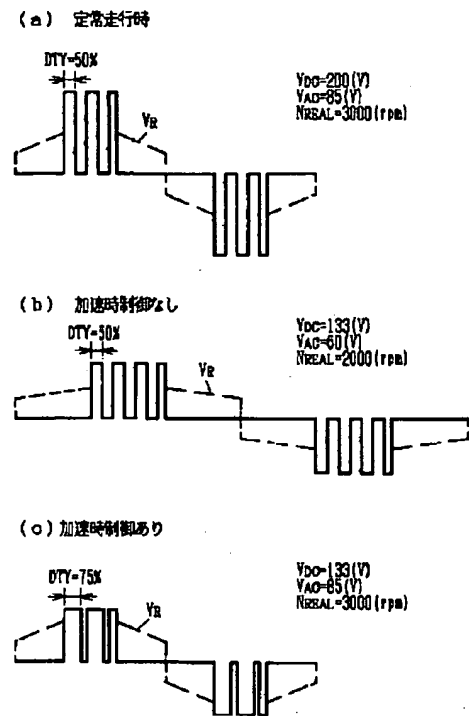
【図2】



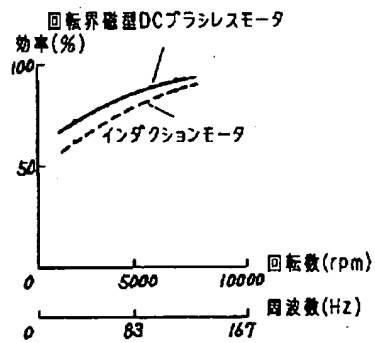
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

